

SURAT PERNYATAAN REVIEWER-1

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Drs. Surachman Dimiyati, Med., Ph.D.
NIP : 1951112081976031004
Jabatan : Lektor Kepala Pada FKIP-UT

Telah menelaah laporan penelitian

Judul : Analisis Kandungan Boraks pada Jajanan Pasar di Wilayah Kecamatan
Pamulang, Tangerang Selatan

Peneliti : 1) Maman Rumanta
2) Anna Ratnaningsih
3) Krisna Iryani

menyatakan bahwa laporan tersebut layak diterima sebagai laporan Penelitian.

Demikian surat pernyataan ini dibuat untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Tangerang Selatan, 10 Desember 2014
Penelaah,



Drs. Surachman Dimiyati, Med., Ph.D.
NIP. 1951112081976031004

LAPORAN PENELITIAN

FUNDAMENTAL UT LANJUT



**Analisis Kandungan Boraks pada Jajanan Pasar di Wilayah
Kecamatan Pamulang, Tangerang Selatan**

Oleh:

Maman Rumanta

Anna Ratnaningsih

Krisna Iryani

**JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS TERBUKA
2014**

HALAMAN PENGESAHAN

1. a. Judul Penelitian : Kandungan Boraks pada Jajanan Pasar di Wilayah Kecamatan Pamulang, Tangerang Selatan
- b. Bidang Penelitian : Penelitian – Fundamental
- c. Klasifikasi Penelitian : Penelitian Lanjut
2. Peneliti Utama
 - a. Nama dan Gelar : Dr. Maman Rumanta, M.Si.
 - b. NIP : 196305091989031002
 - c. Golongan/Pangkat : IVa/ Pembina
 - d. Jabatan Akademik : Lektor Kepala
 - e. Fakultas/Jurusan : FKIP-UT/PMIPA
 - f. Program Studi : Pendidikan Biologi
3. Anggota Peneliti 1
 - a. Nama dan Gelar : Dra. Anna Ratnaningsih, M.Si
 - b. NIP : 195808091987032001
 - c. Golongan/Pangkat : IIIc/ Penata
 - d. Jabatan Akademik : Lektor
 - e. Fakultas/Jurusan : FKIP-UT/PMIPA
4. Anggota Peneliti 2
 - f. Nama dan Gelar : Dra. Krisna Iryani, M.Si
 - g. NIP : 195711181987032001
 - h. Golongan/Pangkat : IIIc/ Penata
 - i. Jabatan Akademik : Lektor
 - j. Fakultas/Jurusan : FKIP-UT/PMIPA
5. Lokasi Penelitian : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Terbuka
6. Lama Penelitian : 1 tahun
7. Biaya Penelitian : 30.000.000,-

Mengetahui Dekan FKIP-UT




Drs. Udan Kusmawan, M.A., Ph.D
NIP. 196904051994031002

Pondok Cabe, Desember 2014
Ketua Peneliti


Dr. Maman Rumanta, M.Si
NIP. 196305091989031002

Menyetujui,




Kristanti Ambar Puspitasari, M.Ed., Ph.D
NIP. 196102121986032001

Analisis Kandungan Boraks pada Jajanan Pasar di Wilayah Kecamatan Pamulang, Tangerang Selatan

Maman Rumanta, Anna Ratnaningsih, dan Krisna Iryani

RINGKASAN

Hingga saat ini masyarakat di Indonesia masih merasa tidak aman dalam mengonsumsi jajanan pasar, seperti Bakso, Siomay, dan Mie. Hal ini beralasan karena banyaknya hasil penelitian yang dilakukan oleh para akademisi maupun Badan POM yang mendeteksi adanya penggunaan bahan berbahaya dalam makanan, seperti boraks. Berdasarkan kekhawatiran itulah, peneliti ingin melakukan penelitian tentang boraks dalam jajanan pasar dengan tujuan Untuk menganalisis kandungan boraks pada makanan secara kualitatif dan kuantitatif (terbatas) dan pengaruh pengolahan bahan makanan terhadap kandungan borak di dalamnya. Penelitian ini merupakan penelitian survey yang dilakukan di kecamatan pamulang. Makanan yang dijadikan sampel dalam penelitian ini adalah jenis jajanan pasar yang dijumpai di pasar tradisional/moderen, Sekolah Dasar, dan Supermarket yang ada di wilayah Pamulang. Pengambilan sampel dilakukann secara non random menggunakan teknik *purposive sampling*. Sampel yang terkumpul pertama dianalisis secara kualitati dengan menggunakan test kit borak. Selanjutnya, setiap jenis makanan yang telah terdeteksi secara kualitatif diambil satu sampel yang dianggap mewakili setiap kategori data (ada 4 kategori data). Oleh karena itu, ada 4 sampel yang dianalisis kandungan boraksnya secara kuantitatif di Lab. Balai Besar Pusat Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, Bogor. Perlakuan terhadap makanan yang terdeteksi paling banyak mengandung boraks, dilakukan dengan cara direbus dalam beberapa rentang waktu (5 menit, 15 menit, dan 30 menit) dan digoreng hingga matang (tidak gosong). Data hasil penelitian diuji secara statistic deskriptif menggunakan perangkat lunak SPSS versi 20. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 54% sampel yang diperoleh dari Sekolah Dasar positif mengandung boraks; sebanyak 70% sampel makanan dari pasar tradisional positif mengandung boraks; sedangkan seluruh sampel yang berasal dari supermarket tidak terdeteksi mengandung boraks. Kandungan boraks pada makanan tersebut berkisar antara 560 mg/kg hingga 17.640 mg/kg. Kandungan tertinggi terdapat pada mie kuning yang diperoleh dari pasar moderen(17.640mg/kg) jauh di atas maksimum level yang ditetapkan EFSA (2013). Perebusan cukup efektif menurunkan kadar boraks dalam makanan, terbukti dengan perebusan selama 15 menit atau lebih kadar boraks dalam makanan sudah tidak terdeteksi dengan uji kualitatif. Sedangkan perlakuan dengan cara digoreng tidak menurunkan kadar boraks dalam makanan. Dapat disimpulkan bahwa masih banyak makanan (54%-70%) yang terdeteksi mengandung boraks dalam konsentrasi yang cukup tinggi bahkan sebagian memiliki konsentrasi di atas maksimum level yang ditetapkan EFSA dan proses perebusan efektif menurunkan kadar boraks dalam makanan, sedangkan proses penggorengan tidak mampu menurunkan kadar boraks dalam makanan.

Kata Kunci: *boraks, jajanan pasar, Kecamatan Pamulang*

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayat-Nya, laporan hasil penelitian yang berjudul “Analisis Kandungan Boraks pada Jajanan Pasar di Wilayah Kecamatan Pamulang, Tangerang Selatan” dapat kami selesaikan. Dalam penelitian ini kami mendapat bantuan baik moral maupun material dari berbagai pihak. Oleh karena itu, ijinkalah pada kesempatan yang berbahagia ini, kami mengucapkan terima kasih kepada:

1. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Terbuka (LPPM-UT), yang telah memfasilitasi kami dalam melakukan penelitian ini.
2. Dekan FKIP, yang telah mendorong dan member ijin dalam penelitian ini.
3. Kepala Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pasca Panen Pertanian dan seluruh jajarannya yang telah membantu kami dalam menganalisis Boraks secara kuantitatif.
4. Rekan-rekan Dosen Prodi S1 Pendidikan Biologi FKIP-UT, Mahasiswa Prodi S1 Pendidikan Biologi FKIP UT;
5. Masyarakat dan semua semua pihak yang telah membantu terselesaikannya penelitian ini dari mulai perencanaan, pelaksanaan, sampai dengan penulisan laporan hasil penelitian ini.

Kami menyadari bahwa laporan hasil penelitian kami ini masih banyak kekurangan dan perlu disempurnakan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat konstruktif dari pembaca sangat kami harapkan, guna memperbaiki hasil penelitian ini. Semoga laporan hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Tangerang Selatan, Desember 2014

Tim Peneliti,

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	i
RINGKASAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Perumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	3
II. KAJIAN TEORI	
A. Bahan Tambahan Makanan	4
B. Pengawet Makanan	5
C. Boraks dan sifat-sifatnya.....	6
D. Boraks dalam Makanan	7
E. Distribusi dan Metabolisme Boraks dalam Tubuh Hewan	9
F. Dampak Negatif boraks.....	10
III. METODE PENELITIAN	
A. Lokasi dan waktu penelitian	12
B. Bahan dan Alat	12
C. Prosedur Pengambilan Data	12
D. Analisis Data	14
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	15
B. Pembahasan	21

V. KESIMPULAN DAN SARAN	14
A. Kesimpulan	24
B. Saran	24
DAFTAR PUSTAKA	26

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Kandungan boron dalam makanan.....	7
4.1 Hasil Uji test kualitatif terhadap kandungan boraks pada jajanan pasar dari pasar (Tradisional dan Moderen)	15
4.2 Hasil Uji kualitatif terhadap kandungan boraks pada jajanan pasar dari Supermarket	17
4.3 Hasil Uji kualitatif terhadap kandungan boraks pada jajanan pasar dari Sekolah Dasar yang ada di Sekitar Kecamatan Pamulang.....	18
4.4 Hasil Uji Kandungan Boraks pada makanan yang telah terdeteksi pada uji kualitatif dengan menggunakan metode HPLC	19
4.5. Pengaruh Perlakuan (direbus dan digoreng) terhadap kandungan boraks pada mie basah kuning dengan uji kualitatif	21

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
4.1 Mie basah kuning yang mengandung boraks paling tinggi.....	16

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Surat Perjanjian Penelitian	28
2. Hasil Uji Kualitatif Boraks pada Jajanan Pasar di Kecamatan Pamulang dengan Menggunakan Test Kit Boraks.....	29
3. Hasil analisis Boraks secara Kuantitatif	30
4. Peta lokasi Penelitian	33
5. Gambar-gambar penelitian	34
6. Biodata Peneliti.....	37

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Permasalahan pangan di Indonesia sangat kompleks mulai dari masalah penggunaan bahan tambahan pangan (BTP) yang seringkali tidak mengindahkan kesehatan konsumen, pengolahan makanan yang kurang sehat, hingga masalah kehalalan bahan pangan bagi umat beragama seperti Islam. Khusus mengenai penggunaan bahan tambahan pangan, dengan berbagai alasan banyak ditemukan keganjilan, seperti penggunaan bahan pewarna tekstil dalam pangan, penggunaan formalin dan boraks, penggunaan pengawet lainnya yang tidak memenuhi standar, dan sederet permasalahan lainnya. Tahun 2009 badan POM RI mendeteksi masih banyaknya penyalahgunaan penggunaan boraks dan formalin pada bahan pangan yang diperoleh dari berbagai daerah di Indonesia. Penyalahgunaan pemakaian formalin sebesar 4,89% sedangkan untuk boraks diperoleh penyimpang sebesar 8,80% (Anonim, 2013). BPOM Padang (dalam Padang media.com, 2013) mengungkapkan bahwa dari 4500 sampel makanan yang diuji, 18 % diantaranya positif mengandung boraks. Badan POM Mataram juga menemukan adanya kandungan boraks dalam kerupuk beras (Setiawan, 2012).

Selain badan POM, beberapa peneliti dan akademisi juga telah mengungkapkan hal yang senada tentang maraknya penggunaan boraks dalam pengolahan dan pengawetan makanan di Indonesia. Hikmawati (1994) yang meneliti kandungan boraks pada jajanan bakso dari 11 pasar di wilayah semarang menyimpulkan 66% jajanan bakso tersebut positif mengandung boraks. Hikmawati (2010) juga melakukan penelitian tentang Studi Kandungan Boraks pada makanan yang beredar di kota Medan tahun 2010, diperoleh hasil: bakso, dari 12 sampel diperoleh 100% positif mengandung boraks; mie, dari 30 sampel mie, diperoleh 84% positif mengandung boraks, dan lontong, dari 9 (sembilan) sampel diperoleh 11,1 % positif mengandung boraks. Hasil penelitian Nurkholidah *et al* (2012) terhadap 17 pedagang bakso tusuk yang berjualan di lingkungan Sekolah Dasar di Kecamatan Bangkinang terungkap bahwa hampir seluruh pedagang (16) menggunakan boraks pada produk bakso tusuk dengan kandungan tertinggi 2,32 mg/g sampel. Panjaitan (2010) yang meneliti kandungan boraks pada baso di Kota Medan, menyimpulkan bahwa 80% dari sampel yang diperiksa ternyata mengandung boraks (delapan sampel dari sepuluh sampel) dengan kadar boraks antara 0,08% - 0,29%. Namun demikian tidak

semua daerah dan produsen menggunakan boraks sebagai pengawet makanan dan pengenyal, setidaknya hasil penelitian Triastuti *et.al* (2013) pemeriksaan kandungan boraks pada tahu yang diproduksi di Kota Manado menyimpulkan bahwa semua sampel tahu yang diproduksi di Manado tidak mengandung boraks.

Namun demikian banyaknya penelitian yang mengungkap kandungan boraks dalam makanan, menyebabkan masyarakat menjadi semakin resah dan merasa kurang aman dalam mengkonsumsi pangan dan jajanan pasar baik di pasar tradisional, maupun di Supermarket. Boraks telah menjadi momok bagi masyarakat Indonesia tak terkecuali masyarakat di Kecamatan Pamulang. Hal ini sangat beralasan karena Borak merupakan zat yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Seringnya mengkonsumsi makanan yang mengandung boraks dapat menyebabkan gangguan otak, hati, dan ginjal (Cahyadi, 2008). Anonim (2012) dan Marsito (2012) mengungkapkan bahwa mengkonsumsi boraks dalam makanan tidak secara langsung berakibat buruk, namun sifatnya terakumulasi (tertimbun) sedikit-demi sedikit dalam organ hati, otak, dan testis. Boraks tidak hanya diserap melalui pencernaan, namun juga melalui kulit. Boraks akan mengganggu enzim-enzim metabolisme. Jika penggunaan boraks terus dilakukan, dapat menyebabkan berbagai penyakit, terutama kanker, dan bahkan kematian.

Berdasarkan penelusuran peneliti, belum ada penelitian yang mengungkap kandungan boraks pada jajanan pasar yang ada di wilayah Kecamatan Pamulang. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk mengetahui apakah jajanan pasar yang beredar di wilayah Kecamatan Pamulang mengandung boraks? Bila terdapat jajanan yang mengandung boraks tersebut seberapa besar kadarnya.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dirumuskanlah beberapa masalah penelitian sebagai berikut.

1. Apakah jajanan pasar yang dijual di wilayah Kecamatan Pamulang (Sekolah, Pasar, dan Supermarket) mengandung boraks?
2. Seberapa besar kadar boraks pada jajanan pasar yang terdeteksi secara kualitatif pada poin 1?
3. Apakah jenis pengolahan berpengaruh pada kadar boraks pada jajanan pasar tersebut?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis:

1. secara kualitatif kandungan boraks pada jajanan pasar yang dijual di wilayah Kecamatan Pamulang (Sekolah, Pasar, dan Supermarket) menggunakan test Kit Borak.
2. kadar boraks secara kuantitatif pada jajanan pasar yang terdeteksi pada poin 1.
3. pengaruh pengolahan pangan terhadap kandungan borak.

D. Manfaat Penelitian

Dengan penelitian ini akan memberikan manfaat secara teoritis maupun praktis, serta kebijakan kepada pemerintah sebagai berikut.

1. Memberikan masukan kepada Pemda Tangsel Khususnya Kecamatan Pamulang, tentang kandungan Boraks dalam makanan dan bahan pangan yang beredar di wilayah Kecamatan Pamulang.
2. Memberikan informasi kepada masyarakat tentang kondisi jajanan pasar di wilayahnya dan bagaimana pengaruh pengolahan terhadap kandungan boraks.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Bahan Tambahan Makanan

Bahan tambahan makanan (*food additives*) adalah bahan atau campuran bahan yang secara alami bukan merupakan bagian dari bahan baku makanan, tetapi sengaja ditambahkan ke dalam makanan untuk mengawetkan makanan, membentuk makanan menjadi lebih menarik, renyah dan lebih enak di mulut, memberikan warna dan aroma yang lebih menarik sehingga menambah selera, meningkatkan kualitas pangan dan hemat biaya. Hal tersebut telah dikemukakan oleh banyak ahli termasuk yang dikemukakan oleh Janny (2009) bahwa asam borat dan boraks telah lama digunakan manusia sebagai zat aditif dari berbagai makanan, tidak hanya di Indonesia melainkan di berbagai negara di dunia. Hal ini dikarenakan asam borat maupun boraks sangat efektif menghambat pertumbuhan ragi, jamur dan bakteri, sehingga dapat mengawetkan makanan. Selain itu, kedua zat tersebut dapat digunakan untuk meningkatkan tekstur makanan yang lebih disukai konsumen seperti lebih kenyal (seperti pada bakso) atau lebih renyah (seperti pada kerupuk gendar).

Secara umum yang dimaksud dengan bahan tambahan makanan menurut Winarno (1995) adalah bahan-bahan yang ditambahkan ke dalam makanan selama produksi, pengolahan, pengemasan atau penyimpanan untuk tujuan tertentu. Bahan pewarna, pengawet, dan pemanis buatan merupakan bahan tambahan makanan yang sering disalahgunakan pemakainya.

UU RI Nomor 7 tahun 1996 tentang Pangan pasal 10 ayat 1, menjelaskan bahwa yang dimaksud dengan bahan tambahan makanan adalah bahan yang ditambahkan ke dalam makanan untuk mempengaruhi sifat atau bentuk makanan, antara lain bahan pewarna, pengawet, penyedap rasa, anti gumpal, dan pengental. Pada pasal yang sama ayat 2 diterangkan bahwa penggunaan bahan tambahan makanan dalam produk pangan yang tidak mempunyai resiko terhadap kesehatan manusia dapat dibenarkan. Lalu, apakah semua makanan yang dibuat harus menggunakan bahan tambahan? Seberapa besar pengaruh penambahan bahan tambahan makanan terhadap pembuatan makanan yang dihasilkan? Apakah jika makanan yang dibuat dengan tidak menggunakan bahan tambahan makanan akan menjadi tidak enak dan tidak menarik lagi?

Pertanyaan-pertanyaan tersebut akan terjawab ketika kita mengetahui apa sebenarnya tujuan pemberian bahan tambahan makanan, diantaranya yaitu:

1. Mempertahankan nilai gizi makanan. Contohnya penambahan butyl hidroksianisol (BHA) pada pengolahan makanan kaya vitamin A akan mempertahankan potensi vitamin A dalam makanan tersebut.
2. Mempertahankan mutu atau kestabilan makanan. Contohnya bahan pengawet guna memperpanjang daya simpan berbagai jenis makanan, sehingga dapat membantu mengurangi limbah (makanan yang dibuang)
3. Keperluan pengolahan, penyediaan, perlakuan dan lainnya. Contohnya bahan penstabil, bahan penjernih, dan bahan pengikat logam
4. Membuat makanan lebih menarik. Contohnya penggunaan pewarna dan bahan pemantap tekstur.

Bahan tambahan biasanya digunakan para pedagang untuk menyuguhkan barang dagangannya, dengan tujuan untuk meningkatkan mutu dagangannya dan tentunya akan memberikan nilai yang lebih ekonomis bagi para pedagang. Contoh bahan tambahan makanan yang paling banyak digunakan para pedagang ialah:

1. Pengawet
2. Pewarna
3. Pemanis buatan

Ketiga bahan di atas kerap kali kita temukan dalam bahan jajanan, namun apa sebenarnya wujud dari ketiga bahan di atas? Dalam kajian ini hanya akan dibahas tentang pengawet makanan khususnya boraks.

B. Pengawet makanan

Agar makanan lebih awet dan tidak cepat basi, biasanya masyarakat kita menggunakan bahan pengawet. Pengaturan penggunaan bahan tambahan makanan dilakukan melalui Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 722/Menkes/Per/IX/88. Bahan pengawet digunakan untuk mencegah dan menghambat fermentasi, pengasaman atau penguraian lain pada pangan yang disebabkan mikroba seperti bakteri, kapang, atau jamur.

Berdasarkan Permenkes tersebut terdapat 25 jenis pengawet yang diizinkan untuk digunakan dalam makanan yaitu asam benzoat, asam propionat, asam sorbat, sulfur dioksida, etil p-hidroksi benzoate, kalium benzoat, kalium sulfit, kalium bisulfit, kalium nitrat, kalium nitrit, kalium propionat, kalsium sorbat, kalsium benzoate, natrium benzoate, metal p-hidroksi benzoate,

natrium sulfit, natrium bisulfit, natrium metabisulfit, natrium nitrat, natrium nitrit, natrium propionate, nisin dan propel-p-hidroksibenzoat. Disamping bahan tambahan pengawet di atas, pengawetan secara tradisional biasa dilakukan dengan cara menambahkan gula (menjadi manisan), garam (diasinkan) atau larutan cuka (diasamkan) pada makanan.

Disamping itu, ada dua jenis pengawet berbahaya yang akhir-akhir ini banyak digunakan para produsen karena penggunaannya yang efisien dan harganya yang murah yaitu formalin dan boraks. Bahan-bahan ini banyak digunakan untuk mengawetkan hasil laut, daging ayam mentah, lontong, tahu, baso, empek-empek, mie, manisan buah, dan beberapa makanan sejenis lainnya. Penggunaan bahan-bahan ini dilarang karena sifatnya yang merugikan kesehatan konsumen dan bersifat karsinogen.

C. Boraks dan Sifat-sifatnya

Boraks adalah senyawa kimia dengan nama natriumtetraborat ($(\text{NaB}_4)_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$), berbentuk kristal lunak dan jika dilarutkan dalam air akan berubah menjadi natrium hidroksida serta asam borat (H_3BO_3). Boraks bersifat basa lemah dengan pH (9,15–9,20). Boraks dapat larut dalam air dingin (47.1 g/L at 20 °C), kelarutannya sangat meningkat dalam air panas, tetapi tidak larut dalam asam dan etanol (EFSA, 2013). Boraks dan asam borat merupakan senyawa yang mengandung unsur boron yang umum dijumpai di alam. Kandungan boron di dalam borak sebanyak 11.34%. Boron merupakan unsur non metal yang tidak pernah terjadi di alam dengan sendirinya. Boron umumnya terdapat dalam bentuk borat, yaitu suatu senyawa yang terbentuk dari kombinasi antara boron dengan substansi lain di alam (BfR, 2005 dan Janny, 2009).

Boraks maupun asam borat digunakan dalam berbagai industri, seperti acarisida, algaesida, fungisida, herbisida, dan insektisida (EPA, tanpa tahun). Boraks di masyarakat dikenal dengan nama *bleng* yang berbentuk larutan atau padatan/kristal. Mengonsumsi makanan yang mengandung boraks memang tidak secara langsung berakibat buruk terhadap kesehatan. Tetapi boraks dalam kadar rendah ini akan diserap dalam tubuh konsumen secara kumulatif.

D. Boraks dalam Makanan

Menurut Janny (2009), secara alami boraks dan asam borat terbentuk di dalam air dan tanah. Oleh karena itu, secara alami pula asam borat terbentuk di dalam makanan kita. Sumber makanan yang banyak mengandung boron adalah buah-buahan, sayuran, dan kacang-kacangan. Selain itu minuman anggur dan bir mengandung boron dalam konsentrasi yang cukup tinggi. Untuk lebih jelasnya perkatikan tabel 2.1 berikut.

Table 2.1 Kandungan boron dalam makanan

Kelompok Makanan	Food Item	Level Boron (mg/kg)
Buah-buahan	Apel	2.38-2.73
	Pisang	3.72
Kacang-kacangan	Kacang Almond	23
	Kacang tanah	13.8-18
Minuman	bir	0.13-1.8 mg/L
	anggur	3.5 mg/L
Sereal	Rori tawar	0.20-0.48
	Nasi putih instan	≤0.015

Sumber : World Health Organization, (1998, dalam Janny, 2009)

Sebenarnya menurut beberapa sumber boron merupakan unsur esensial bagi tubuh kita. Last (2012) mengungkapkan bahwa boron diperlukan untuk kerja organ-organ tubuh seperti kelenjar paratiroid, untuk kesehatan tulang, gigi, dan persendian, serta pengatur dalam proses absorpsi dan metabolisme kalsium, magnesium dan fosfor di dalam tubuh kita. Defisiensi boron dapat menyebabkan kelebihan produksi hormone paratiroid dan dapat meningkatkan ion kalsium dalam darah yang bersumber dari tulang dan gigi. Hal tersebut dapat menyebabkan osteoporosis, arthritis, dan kerusakan gigi. Tingginya kalsium dalam darah juga dapat menyebabkan sering terjadi kram, pengapuran kelenjar endokrin khususnya kelenjar pineal dan ovarium, arteriosklerosis, batu ginjal dan pengapuran pada ginjal, yang akhirnya dapat menyebabkan gagal ginjal.

Lalu kenapa boraks banyak di larang penggunaannya sebagai zat aditif dalam makanan oleh pemerintah kita termasuk WHO? Karena kelebihan boraks dalam tubuh juga dapat menyebabkan dampak buruk terhadap kesehatan.

Boraks sejak lama telah digunakan masyarakat untuk pembuatan gendar nasi, kerupuk gendar, atau kerupuk puli yang secara tradisional di Jawa disebut “Karak” atau “Lempeng”. Disamping itu boraks digunakan untuk industri makanan seperti dalam pembuatan mie basah, lontong, ketupat, bakso bahkan dalam pembuatan kecap. Pemakaian boraks untuk memperbaiki mutu bakso dan sebagai pengawet telah diteliti sejak tahun 1993. Di DKI Jakarta ditemukan 26% bakso mengandung boraks baik di swalayan, pasar tradisional dan pedagang makanan jajanan. Pada pedagang bakso dorongan ditemukan 7 dari 13 pedagang menggunakan boraks dengan kandungan boraks antara 0.01 – 0.6 % (Olive, 2008).

Ciri-ciri makanan yang mengandung boraks dapat ditandai dengan: bau yang menyengat, bersifat *membal* (jika ditekan terasa sangat kenyal, sedangkan yang normal jika ditekan akan membekas; lebih tahan lama, dan tidak dihindari lalat karena beracun juga bagi lalat tersebut.

Berikut beberapa diantara makanan yang dapat diidentifikasi menurut bentuk fisiknya:

1. Bakso

Bakso yang mengandung boraks biasanya lebih kenyal daripada bakso tanpa boraks. Bila digigit akan kembali ke bentuk semula, tahan lama dan awet hingga beberapa hari. Warna lebih putih, berbeda dengan bakso tanpa boraks yang berwarna abu-abu dan merata di semua bagian. Bila dilempar ke lantai, bakso yang mengandung boraks akan memantul.

2. Mie

Mie yang mengandung boraks teksturnya kenyal, mengkilat, tidak lengket dan tidak cepat putus

3. Lontong

Lontong yang mengandung boraks biasanya teksturnya sangat kenyal, berasa tajam seperti sangat gurih dan membuat lidah bergetar dan memberikan rasa getir.

4. Kerupuk gendar

Kerupuk gendar yang mengandung boraks teksturnya renyah dan bisa menimbulkan rasa getir

Temuan baru di Jakarta Timur mengungkapkan bahwa jenis jajanan yang sering dikonsumsi oleh anak-anak sekolah adalah lontong, otak-otak, tahu goreng, nie bakso dengan

saus, ketan uli, es sirop, dan cilok. Berdasarkan uji laboratorium, pada otak-otak dan bakso ditemukan boraks, tahu goreng dan mie kuning basah ditemukan formalin, dan es sirop merah positif mengandung rhodamin B. Wawancara dengan PKL menunjukkan bahwa mereka tidak tahu adanya bahan tambahan makanan ilegal pada bahan baku jajanan yang mereka jual (Februhartanty dan Iswarawanti, 2004).

YLKI melalui Warta Konsumen (1991) melaporkan, sekitar 86,49 persen sampel mie basah yang diambil di Yogyakarta, Semarang, dan Surabaya mengandung asam borat (boraks). Lalu 76,9 persen mie basah mengandung boraks dan formalin secara bersamaan!

YLKI juga melaporkan adanya boraks pada berbagai jajanan di Jakarta Selatan. Padahal Pemerintah telah melarang penggunaan boraks sejak bulan Juli 1979, dan dimantapkan melalui SK Menteri Kesehatan RI No 733/Menkes/Per/IX/1988. Sedangkan the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA) (1961, dalam Janny, 2009) *“...concluded that boric acid and borax were not suitable for use as food additive. However, they are still permitted to be used in caviar in the European Union”*.

Uni Eropa, melalui EFSA menetapkan *tolerable upper intake level (UL)* untuk boron dari semua sumber yang dikonsumsi oleh orang dewasa adalah 10 mg per hari (BfR, 2005). Mengapa EFSA menetapkan UL untuk boraks demikian tinggi? Karena secara alami setiap hari kita mengonsumsi boron dari makanan yang kita konsumsi. Sayangnya, dengan banyaknya penggunaan boraks sebagai zat aditif maka konsentrasi boron dalam makanan menjadi jauh dari konsentrasi yang diperbolehkan.

E. Distribusi dan Metabolisme Boraks Dalam Tubuh Hewan

Boraks di dalam pencernaan manusia akan diubah menjadi asam borat. Asam borat diabsorpsi oleh lambung dengan cara difusi (EFSA, 2013). Asam borat selanjutnya akan diiserap ke dalam darah dan diedarkan ke seluruh tubuh. Beberapa studi menjelaskan bahwa asam borat diakumulasi di dalam hati, ginjal, dan testis (Marsito, 2012) dan di dalam tulang (BfR, 2005).

Namun, beberapa penelitian menunjukkan bahwa asam borat di dalam tubuh hewan tidak dimetabolisme. Hal ini dikarenakan untuk memecahkan ikatan antara boron dengan oksigen dalam asam borat diperlukan energi yang cukup besar, yaitu 523 kJ/mol (BfR, 2005). Hal ini didukung oleh fakta bahwa dari penelitian yang dilakukan pada manusia dan hewan,

lebih dari 90 % dari pemberian borat diekskresikan dalam bentuk asam borat (IPCS, 1998). Sebagian kecil asam borat dalam tubuh hewan dan manusia diakumulasi di dalam tulang, sedangkan sebagian besar asam borat tersebut diekskresikan melalui urine. Sebagai contoh 750 mg asam borat yang diberikan kepada sukarelawan, ternyata dalam waktu 24 jam, 60-75% asam borat tersebut diekskresikan lewat urine dan setelah 96 jam, sekitar 95% asam borat telah diekskresikan melalui urine (US. EPA, 2004, dalam BfR, 2005). Hal senada juga diungkapkan oleh USDA (2006 dalam EPSA, 2013) bahwa borat di dalam tubuh hewan dan manusia sebagian besar dikeluarkan dalam bentuk asam borat lewat urine, dengan waktu paruh sekitar 12 jam (USDA, 2006 dalam EPSA, 2013). Namun, sebagian kecil asam borat juga diekskresikan lewat alat ekskresi lainnya, seperti yang dilaporkan oleh Kingma (1958, dalam EFSA, 2013) bahwa sebagian kecil asam borat yang terdapat dalam tubuh hewan diekskresikan bersama tinja, air liur, air susu, dan keringat.

F. Dampak Negatif Boraks

Mengonsumsi makanan yang mengandung boraks memang tidak berakibat buruk secara langsung terhadap kesehatan. Tetapi boraks akan menumpuk sedikit demi sedikit karena diserap dalam tubuh konsumen secara kumulatif. Selain melalui saluran pencernaan, boraks juga dapat diserap melalui kulit. Boraks yang terserap dalam tubuh dalam jumlah kecil akan dikeluarkan melalui urine dan tinja, serta sedikit melalui keringat. Sedangkan kelebihan boraks akan disimpan secara kumulatif di dalam hati, otak dan testis. Boraks akan mengganggu enzim-enzim metabolisme. Karena boraks dapat diakumulasi dalam tubuh kita, maka mengonsumsi makanan yang mengandung boron dalam jumlah cukup tinggi dalam jangka waktu tertentu dapat menyebabkan keracunan kronis. Hal ini diungkapkan oleh Miller (2014):

It is likely that toxicity symptoms will develop only after taking several grams (thousand mg) per day for several months. Signs of boron toxicity are diarrhoea, lethargy, nausea and vomiting. Eventually, also dermatitis. Excess boron can worsen or trigger conditions like ADHD, allergies, asthma, autism, cystic fibrosis, dyslexia, liver and oesophageal cancer. Excessively high doses of boron tend to increase the blood levels of calcium and oestrogen, lower blood glucose, vitamin B6 and zinc.

Dengan demikian jelaslah bahwa kelebihan konsumsi boraks dapat mengganggu kesehatan tubuh. Adapun ciri-ciri gejala keracunan boraks, antara lain sebagai berikut.

1. Keadaan umum: lemah, hipotensi

2. Terhirup: iritasi membran mukosa, tenggorokan sakit dan batuk, efek pada sistem saraf pusat berupa hiperaktifitas, agitasi dan kejang. Kematian dapat terjadi setelah pemaparan, akibat syok, depresi saraf pusat atau gagal ginjal.
3. Kontak dengan kulit; iritasi dan gejala seperti orang mabuk,
4. Tertelan: mual, muntah, diare, gangguan pencernaan, denyut nadi tidak beraturan, nyeri kepala, gangguan pendengaran dan penglihatan, kejang dan koma. Keracunan berat dan kematian umumnya terjadi pada bayi dan anak-anak dalam 1-7 setelah tertelan, sedangkan pada orang dewasa jarang terjadi.

Daya toksisitas boraks ditunjukkan dengan dosis yang mematikan (Lethal dosis/LD). Menurut US Borax Inc. (2000) dosis letal boraks dijelaskan sebagai berikut: (1) LD50 boraks melalui oral pada tikus adalah 4,500 sampai dengan 5,000 mg/kg berat badan. (2) LD50 boraks, melalui permukaan kulit yang diujikan terhadap kelinci, di atas 10,000 mg/kg berat badan. (3) Melalui saluran pernapasan, LC50 boraks pada tikus adalah 2.0 mg/L (or g/m³).

Dalam dosis tinggi, boraks di dalam tubuh manusia bisa menyebabkan pusing-pusing, muntah, mencret, kram perut, dan hingga menimbulkan kematian. Pada anak kecil dan bayi, boraks sebanyak 5 gram di dalam tubuhnya dapat menyebabkan kematian. Sedangkan kematian pada orang dewasa terjadi jika dosisnya mencapai 10-20 gram atau lebih.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan di lingkungan Kecamatan Pamulang – Tangerang Selatan, yang meliputi 8 kelurahan (Pondok Benda, bambu Apus, Kedaung, Pamulang Barat, Pamulang Timur, Pondok Cabe Udik, dan Pondok Cabe Ilir). Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Maret sampai dengan Oktober 2014.

B. Bahan dan Alat

1. Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah berbagai jenis makanan jajanan pasar yang ada di Sekolah Dasar, pasar tradisional/moderen, dan supermarket di Wilayah Kecamatan Pamulang. Jajanan pasar yang dimaksud dibatasi 9 jenis, yaitu: bakso, otak-otak, kwetiau, tahu, siomay, sosis, lontong, mie basah, dan bihun. Dalam penelitian ini juga diperlukan bahan-bahan kimia untuk uji kandungan boraks di laboratorium dengan menggunakan Test Kit Boraks. Untuk uji kuantitatif kandungan boraks menggunakan metode HPLC, di laboratorium Balai Besar Pusat Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, Bogor.

2. Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain: alat penggerus/ mortar, gelas ukur, tabung reaksi, rak tabung reaksi, kertas label, dan peralatan uji kandungan boraks berupa Test Kit Boraks. Untuk uji kuantitatif kandungan boraks pada makanan menggunakan seperangkat alat uji metode HPLC yang ada di Lab Balai Besar Pusat Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, Bogor. Selain alat utama tersebut, dalam penelitian ini diperlukan beberapa alat untuk mengolah makanan, antara lain kompor, alat pembakaran, panci untuk merebus, kuai, penjepit makanan, saringan, sendok sayur, pisau, dan talenan.

C. Prosedur Pengambilan Data

Pengambilan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara sebagai berikut.

1. Pengambilan Sampel dan analisis kualitatif boraks pada makanan

a. Makanan jajanan di sekolah

Pada setiap sekolah yang dijadikan lokasi pengambilan sampel, dibeli jajanan pasar yang telah ditentukan (bakso, otak-otak, kuetiau, tahu, siomay, sosis, lontong, mie basah, dan bihun). Setiap sampel yang diperoleh dikemas dalam plastik pembungkus yang telah disediakan dan diberi label, yang berisikan identitas berupa jenis makanan, tanggal dan tempat pengambilan sampel.

b. Bahan pangan di pasar tradisional/moderen dan supermarket

Dari pasar tradisional dan supermarket dibeli jajanan pasar yang sama, selanjutnya dikemas dan diberi label. Semua sampel dikemas dalam kantong plastik bening, diberi label berisikan lokasi pengambilan sampel, kemudian disimpan dalam boks plastik. Selanjutnya semua sampel tersebut dibawa ke laboratorium untuk dilakukan analisis kualitatif kandungan boraks dengan menggunakan Kit Test-Boraks.

2. Analisis Kualitatif kadar boraks dengan menggunakan Test Kit Boraks

Test Kit boraks yang digunakan adalah test Kit boraks yang diproduksi oleh PT Chem Kit, Jakarta. Test Kit ini mempunyai daya deteksi minimal kandungan boraks sebanyak 50 mg/Kg. Caranya cukup mudah, pertama makanan yang dijadikan sampel di haluskan dan diberi air sebanyak 2 ml. Selanjutnya sebanyak 1 ml larutan sampel dituangkan ke dalam tabung reaksi. Selanjutnya ditetesi pereaksi boraks sebanyak 10 tetes dan dikocok beberapa menit. Setelah itu celupkan kertas indikator test boraks ke dalam larutan tersebut dan kipas-kipas beberapa saat, selanjutnya biarkan mengering di bawah sinar matahari. Perubahan warna menjadi merah menunjukkan positif mengandung boraks di atas 50 mg/Kg.

3. Analisis kuantitatif kadar boraks

Untuk analisis ini, dilakukan terhadap 4 jenis sampel yang terdeteksi positif boraks mulai dari terendah hingga tertinggi berdasarkan pengamatan warna pada indikator saat uji kualitatif. Keempat jenis makanan tersebut selanjutnya dibawa ke Laboratorium Balai Besar Pusat Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, Bogor.

3. Pengaruh pengolahan terhadap kandungan boraks pada makanan jajanan dan bahan pangan

Satu jenis sampel yang terdeteksi mengandung boraks paling tinggi diberi perlakuan, yaitu dengan cara digoreng dan direbus. Perebusan menggunakan air selama 5 menit, 15 menit, dan 30 menit. Sedangkan penggorengan hanya dilakukan satu jenis yaitu hingga bahan makanan menjadi matang dan kering (tidak gosong). Selanjutnya setiap sampel diuji secara kualitatif dengan menggunakan test Kit Boraks.

D. Analisis Data

Data hasil penelitian ini diolah dengan menggunakan statistik deskriptif , menggunakan perangkat lunak SPSS versi 20.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Jajanan Pasar berdasarkan hasil uji Kualitataif

- a. Hasil uji kualitatif kandungan boraks pada jajanan pasar yang diperoleh dari pasar tradisional dan moderen

Berdasarkan hasil uji kualitatif menggunakan test Kit Boraks terhadap jajanan pasar yang diperoleh dari Pasar (tradisional dan moderen) yang ada di sekitar Kecamatan Pamulang, diperoleh data sebagai berikut.

Tabel 4.1 Hasil uji test kualitatif terhadap kandungan boraks pada jajanan pasar dari pasar (tradisional dan moderen)

No	Jenis Sampel	Hasil uji kualitatif					Σ
		ttd	+	++	+++	++++	
1	Bakso	4	3	1	-	-	8
2	Otak-otak	-	2	1	1	-	4
3	Kue tiau	1	1	-	-	-	2
4	Tahu	-	3	1	-	-	4
5	Siomay	1	1	-	-	-	2
6	Sosis	-	-	1	-	-	1
7	Lontong	-	-	1	1	-	2
8	Mie basah Kuning	-	-	2	-	1	3
9	Bihun	1	-	-	-	-	1
Jumlah		7	10	7	2	1	27

Ket:

ttd = tidak terdeteksi (< 50 mg/kg)

+ = terdeteksi dengan kertas indikator berwarna kuning kecoklatan

++ = terdeteksi dengan kertas indikator berwarna coklat kemerahan

+++ = terdeteksi dengan kertas indikator berwarna merah agak kecoklatan

++++ = terdeteksi dengan kertas indikator berwarna merah bata

Berdasarkan Tabel 4.1 di atas tampak jelas bahwa dari 9 jenis bahan makanan yang merupakan jajanan pasar dari pasar tradisional dan Modern di sekitar Kecamatan Pamulang, sebagian besar (70%) terdeteksi mengandung boraks. Namun demikian sekitar 30% jenis makanan yang di uji tersebut tidak terdeteksi mengandung boraks (kandungan boraks di bawah 50 mg/Kg).

Tabel di atas juga memperlihatkan bahwa kandungan boraks paling tinggi terdapat pada mie basah kuning yang diperoleh dari pasar Modern. Mie basah tersebut memiliki ciri berwarna kuning, bertekstur kenyal lurus (tidak keriting), dan tidak mudah busuk walaupun disimpan lama (Gambar 4.1). Mie tersebut antara lain dijumpai pada jajanan pasar seperti mpek-mpek Palembang, soto mie, dan mie bakso. Mie jenis ini tidak memiliki merek dan dijual kiloan baik di pasar tradisional maupun pasar Modern yang terdapat di Kecamatan Pamulang. Berdasarkan pengamatan peneliti, mie jenis ini sempat menghilang di pasar modern dan pasar tradisional ketika pemerintah mengetahui adanya pabrik mie yang menggunakan boraks sebagai pengawetnya dan melakukan pengawasan ke pasar-pasar di Jabodetabek. Namun, mie tersebut nyatanya masih dijual secara sembunyi-sembunyi di pasar tradisional, tetapi tidak ditemukan di pasar modern.



Gambar 4.1 Mie basah kuning yang mengandung boraks paling tinggi

Sementara itu, kandungan boraks yang cukup tinggi juga dijumpai pada lontong dan otak-otak. Lontong dan otak-otak yang mengandung boraks juga bertekstur kenyal dan tidak mudah busuk jika kita biarkan lama.

Dari sembilan jenis makanan yang diuji, hanya bihun yang tidak terdeteksi mengandung boraks. Namun demikian tidak dapat dipastikan, karena sampel bihun sangat kurang, karena umumnya bihun dijual dalam bentuk kering, sedangkan sampel yang peneliti ambil adalah semua bahan yang dalam bentuk basah.

b. Hasil uji kualitatif kandungan boraks pada jajanan pasar yang diperoleh dari Supermarket

Hasil uji kualitatif terhadap beberapa jenis jajanan pasar yang diperoleh dari Supermarket yang ada di sekitar Kecamatan Pamulang disajikan pada Tabel 4.2 berikut.

Tabel 4.2 Hasil Uji kualitatif terhadap kandungan boraks pada jajanan pasar dari Supermarket

No	Jenis Sampel	Hasil uji kualitatif					
		ttd	+	++	+++	++++	Σ
1	Bakso	8	-	-	-	-	8
2	Otak-otak	3	-	-	-	-	3
3	Kwetiau	2	-	-	-	-	2
4	Tahu	4	-	-	-	-	4
5	Siomay	-	-	-	-	-	0
6	Sosis	7	-	-	-	-	7
7	Lontong	-	-	-	-	-	0
8	Mie Kuning	1	-	-	-	-	1
9	Bihun	1	-	-	-	-	1
Jumlah		26	-	-	-	-	26

Ket:

- ttd = tidak terdeteksi (< 50 mg/kg)
- + = terdeteksi dengan kertas indikator berwarna kuning kecoklatan
- ++ = terdeteksi dengan kertas indikator berwarna coklat kemerahan
- +++ = terdeteksi dengan kertas indikator berwarna merah agak kecoklatan
- ++++ = terdeteksi dengan kertas indikator berwarna merah bata

Pada Tabel 4.2 tampak jelas bahwa, secara kualitatif bahan makanan untuk jajanan pasar yang diperoleh dari Supermarket semuanya tidak terdeteksi mengandung boraks. Umumnya bahan makanan yang diperoleh dari supermarket memiliki merek dan telah diseleksi oleh pemilik Supermarket. Keadaan ini menunjukkan bahwa pemilik supermarket telah menyadari

banyaknya bahan makanan yang mengandung zat aditif beracun sehingga mereka lebih selektif. Hal ini terbukti bahwa dari 26 bahan makanan yang diperoleh dari supermarket semuanya tidak terdeteksi mengandung boraks (kadar boraks kurang dari 50mg/kg).

c. Hasil uji kualitatif kandungan boraks pada jajanan pasar yang diperoleh dari Sekolah Dasar di Wilayah Kecamatan Pamulang

Hasil uji kualitatif terhadap beberapa jenis jajanan pasar yang diperoleh dari Sekolah Dasar yang ada di sekitar Kecamatan Pamulang, disajikan pada Tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3 Hasil Uji kualitatif terhadap kandungan boraks pada jajanan pasar dari Sekolah Dasar yang ada di Sekitar Kecamatan Pamulang

No	Jenis Sampel	Hasil uji kualitatif					
		ttd	+	++	+++	++++	Σ
1	Bakso	8	-	1	-	-	9
2	Tahu	1	4	-	-	-	5
3	Siomay	1	1	2	-	-	4
4	Sosis	1	-	-	1	-	2
5	Lontong	1	1	1	1	-	4
6	Mie Kuning	2	4	-	2	-	8
7	Bihun	2	-	1	-	-	3
Jumlah		16	10	5	4	0	35

Ket:

- ttd = tidak terdeteksi (< 50 mg/kg)
- + = terdeteksi dengan kertas indikator berwarna kuning kecoklatan
- ++ = terdeteksi dengan kertas indikator berwarna coklat kemerahan
- +++ = terdeteksi dengan kertas indikator berwarna merah agak kecoklatan
- ++++ = terdeteksi dengan kertas indikator berwarna merah bata

Pada Tabel 4.3 tampak dengan jelas bahwa sebagian besar (54%) bahan makanan dari jajanan pasar yang ditemukan di Sekolah Dasar yang ada di Kecamatan Pamulang terdeteksi mengandung boraks. Sosis, lontong, dan mie kuning tercatat sebagai bahan makanan yang tertinggi mengandung boraks. Ternyata mie kuning yang bertekstur kenyal dan lurus (bukan mie

kriting) adalah jenis mie yang selalu menunjukkan indikasi tertinggi mengandung boraks. Namun demikian tidak semua jenis mie kuning mengandung boraks dalam kadar tinggi, terbukti dari 8 jenis sampel mie yang diuji ada 2 jenis yang tidak terdeteksi mengandung boraks dan 4 jenis mengindikasikan kadar boraks yang cukup rendah.

Pada Tabel 4.3 tampak pula bahwa bakso yang banyak di temukan positif di wilayah lain ternyata di Kecamatan Pamulang relatif lebih aman. Dari 9 sampel yang diuji secara kualitatif hanya 1 jenis bakso yang terdeteksi positif mengandung boraks. Hal ini dimungkinkan telah adanya kesadaran masyarakat terutama pembuat bakso di Sekitar Kecamatan Pamulang untuk tidak menggunakan boraks.

Adanya kecenderungan para pembuat lontong menggunakan bahan bleng atau booraks untuk membuat tekstur yang kenyal dan tidak mudah busuk. Hal ini terlihat dari banyaknya lontong yang terdeteksi mengandung boraks (75%). Hal ini tentu sangat mengkhawatirkan dan perlu upaya penerangan kepada masyarakat terutama pembuat lontong tersebut.

2. Jajanan pasar berdasarkan uji kuantitatif

Berdasarkan hasil uji kualitatif menggunakan test Kit Boraks di atas, selanjutnya diambil sampel-sampel yang positif mengandung boraks dari (+) hingga (+++++) dan dilakukan uji kuantitatif menggunakan metode HPLC di Laboratorium Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian di Bogor. Hasil uji kuantitatif tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4 Hasil Uji Kandungan Boraks pada makanan yang telah terdeteksi pada uji kualitatif dengan menggunakan metode HPLC

No	Hasil analisis kualitatif	Konsentrasi Boraks hasil analisis Kuantitatif dengan metode HPLC	Konversi konsentrasi (mg/kg)
1	+	0.056 %	560 mg/kg
2	++	0,170 %	1.700 mg/kg
3	+++	0,609 %	6.609 mg/kg
4	+++++	1.764 %	17.640 mg/kg

Sumber: Hasil uji Lab di Balai Besar Litbang Pascapanen Pertanian, Bogor.

Pada Tabel 4.4 tampak jelas bahwa kandungan boraks dari bahan makanan yang positif mengandung boraks pada uji kualitatif, mengandung kadar boraks yang cukup tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa makanan kita masih belum aman. Dengan adanya uji kuantitatif di atas, ternyata mie basah kuning yang terdeteksi paling tinggi (+++++) pada uji kualitatif, memiliki kandungan boraks sebanyak 17.640 mg/kg. Sedangkan kadar terendah hasil deteksi boraks, mengandung konsentrasi boraks sekitar 560 mg/kg.

Hal di atas cukup mengkhawatirkan, karena jajanan pasar yang ditemukan di masyarakat khususnya di Pasar tradisional dan moderen, serta di Sekolah Dasar yang ada di sekitar Kecamatan Pamulang, sebagian besar (54 % hingga 70%) positif mengandung boraks antara 560 mg/kg hingga 17.640 mg/kg. Lebih mengkhawatirkan lagi yang mengandung boraks cukup tinggi adalah mie kuning yang banyak dikonsumsi masyarakat, karena harganya yang cukup murah dan tahan lama. Dengan demikian, jenis mie ini sangat disukai oleh pedagang makanan jajanan pasar di masyarakat. Selain itu, baso, otak-otak dan lontong merupakan makanan tradisional yang cukup digemari masyarakat dari kelas bawah hingga kelas menengah ke atas. Sehingga keberadaan boraks dalam makanan yang cukup tinggi ini perlu mendapat perhatian pemerintah secara lebih serius.

Tampaknya, para pengelola Supermarket sudah lebih memahami gejala maraknya boraks pada makanan, sehingga semua jenis makanan yang diuji secara kualitatif tidak menunjukkan indikasi positif mengandung boraks. Namun demikian perlu tetap diwaspadai, karena sebagian hasil penelitian terungkap masih adanya makanan yang mengandung boraks yang diperoleh dari Supermarket. Dengan demikian pemerintah harus tetap menekankan tentang pentingnya makanan yang sehat bagi masyarakat, kepada para penjual makanan baik di masyarakat, pasar-pasar tradisional dan moderen, serta supermarket, khususnya yang berada di wilayah Kecamatan Pamulang.

3. Pengaruh pengolahan terhadap Kandungan boraks di dalam makanan

Dalam penelitian ini dilakukan dua perlakuan, yaitu direbus dalam rentang waktu 5-30 menit dan digoreng hingga matang. Hasil penelitian ini menunjukkan adanya pengaruh perlakuan tersebut terhadap kandungan boraks yang ada di dalamnya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.5 berikut.

Tabel 4.5. Pengaruh Perlakuan (direbus dan digoreng) terhadap kandungan Boraks Pada mie basah kuning dengan uji kualitatif

	Tanpa perlakuan	Direbus (menit)			Digoreng sampai kering
		5	15	30	
Hasil analisis kualitatif	++++	+	ttd	ttd	++++

Sumber: Hasil uji kualitatif menggunakan Test Kit Boraks

Pada tabel 4.5 tampak jelas bahwa perebusan cukup ampuh dalam mengurangi kadar boraks dalam makanan. Hal ini terlihat dari uji kualitatif yang semula (++++) setelah perebusan dalam air selama 5 menit berkurang menjadi (+) bahkan tak terdeteksi setelah direbus selama 15 atau lebih menit. Hal ini menunjukkan bahwa boraks akan larut dalam air sesuai dengan sifatnya yang mudah larut dalam air.

Berbeda dengan perebusan, pemanasan dengan cara digoreng hingga matang (kering), ternyata tidak mengurangi kadar boraks dalam makanan. Hal ini menunjukkan bahwa pemanasan tidak dapat merusak boraks dalam makanan, bahkan tidak menyebabkan hilangnya boraks melalui proses penguapan pada saat penggorengan.

B. Pembahasan

1. Kandungan Boraks dalam Jajanan Pasar

Berdasarkan hasil uji kualitatif dan kuantitatif dapat diketahui bahwa jajanan pasar yang ditemukan di Sekolah Dasar dan Pasar Tradisional/Moderen menunjukkan masih banyaknya penggunaan boraks yang digunakan sebagai bahan pengawet dan pembentuk tekstur makanan. Hal ini dimungkinkan karena asam borat maupun boraks sangat efektif menghambat pertumbuhan ragi, jamur dan bakteri, sehingga dapat mengawetkan makanan. Selain itu, kedua jenis bahan aditif tersebut dapat digunakan untuk meningkatkan tekstur makanan yang lebih disukai konsumen seperti lebih kenyal atau lebih renyah (Janny (2009).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sekitar 54-70% jajanan pasar terindikasi mengandung boraks dalam rentang konsentrasi hingga mencapai 17.640 mg/kg. Hal ini tentu saja sangat mengkhawatirkan, karena menurut EFSA (2013) kadar tertinggi (*maximum level*) boraks dalam makanan sekitar 4.000 mg/kg. Dengan demikian masih banyak jenis makanan (lontong, sosis, otak-otak, dan mie kuning) yang beredar di sekitar Kecamatan Pamulang mengandung boraks dalam jumlah yang jauh di atas kadar maksimum yang diperbolehkan dalam makanan.

Temuan ini tampak tidak berbeda dengan yang ada di wilayah lainnya di Indonesia. Seperti hasil penelitian Hikmawati (1994) menyimpulkan 66% bakso dari 11 pasar di wilayah Semarang positif mengandung boraks. Hikmawati (2010) bakso, dari 12 sampel diperoleh 100% positif mengandung boraks; mie, dari 30 sampel mie, diperoleh 84% positif mengandung boraks, dan lontong, dari 9 (sembilan) sampel diperoleh 11,1 % positif mengandung boraks (Repositori USU, 2013). Hal senada juga dikemukakan oleh Nurkholidah *et al* (2012), Panjaitan (2010), dan (Olive, 2008) tentang banyaknya makanan yang mengandung boraks sebagai zat aditifnya.

Tingginya kadar boraks dalam makanan tersebut tentu saja sangat merugikan bagi konsumen, karena menurut beberapa penelitian mengkonsumsi makanan yang mengandung boraks dalam jumlah tertentu dapat menyebabkan keracunan kronis. Hal ini diungkapkan oleh Miller (2014):

It is likely that toxicity symptoms will develop only after taking several grams (thousand mg) per day for several months. Signs of boron toxicity are diarrhoea, lethargy, nausea and vomiting. Eventually, also dermatitis. Excess boron can worsen or trigger conditions like ADHD, allergies, asthma, autism, cystic fibrosis, dyslexia, liver and oesophageal cancer. Excessively high doses of boron tend to increase the blood levels of calcium and oestrogen, lower blood glucose, vitamin B6 and zinc.

Dalam penelitian ini, mie basah kuning, memiliki kandungan boraks mencapai 17.640 mg/kg, jauh di atas maksimum level yang ditetapkan EFSA (2013) sebanyak 4000 mg/kg. Dengan demikian, seringnya mengkonsumsi makanan tersebut dikhawatirkan dapat menyebabkan gangguan kesehatan.

Mie basah merupakan bahan makanan yang banyak dijumpai mengandung boraks, seperti dikemukakan YLKI (dalam Warta Konsumen, 1991) bahwa sekitar 86,49 persen sampel mie basah yang diambil di Yogyakarta, Semarang, dan Surabaya mengandung asam borat (boraks). Lalu 76,9 persen mie basah mengandung boraks dan formalin secara bersama-sama.

Dalam penelitian ini terbukti bahwa jajanan pasar yang diperoleh dari supermarket tidak terdeteksi mengandung boraks. Ini berarti bahwa kandungan boraks pada 26 sampel jajanan pasar tersebut lebih rendah dari 50 mg/Kg. Hal ini mungkin terjadi karena seringnya rajia yang dilakukan pemerintah dan YLKI telah menyebabkan kesadaran akan bahaya mengkonsumsi makanan yang menggunakan boraks sebagai zat aditif. Hal ini tentu saja cukup menggembirakan, karena penelitian terdahulu (Olive, 2008) mengemukakan bahwa 26% bakso di DKI Jakarta mengandung boraks baik di pasar swalayan, pasar tradisional dan pedagang makanan jajanan.

2. Pengaruh Pengolahan terhadap kandungan boraks dalam makanan

Dalam penelitian ini terungkap bahwa proses perebusan makanan yang mengandung boraks cukup tinggi secara efektif menurunkan kadar boraks yang dikandungnya. Perebusan selama 15 menit atau lebih bahkan dapat menurunkan kadar boraks hingga tidak terdeteksi. Hal ini menunjukkan bahwa boraks sangat larut dalam air panas. Seperti dikemukakan EFSA (2013) bahwa boraks dapat larut dalam air dingin (47,1 g/L at 20 °C), kelarutannya sangat meningkat dalam air panas, tetapi tidak larut dalam asam dan etanol. Dengan demikian tidak mengherankan jika dalam perebusan selama 15 menit sebagian besar boraks larut dalam air rebusan.

Sayangnya perebusan mie bakso yang dilakukan para pedagang bakso, biasanya dilakukan di dalam wadah yang airnya digunakan sebagai kuah mie bakso. Dengan demikian, perebusan tersebut relatif tidak mengurangi intake boraks bagi para konsumen.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas, dapat ditarik beberapa kesimpulan berikut.

1. Sebanyak 54-70% jajanan pasar yang dijual di Pasar dan di SD terindikasi mengandung boraks, sedangkan di supermarket tidak terdeteksi adanya zat aditif yang ditambahkan ke dalam jenis makanan serupa (26 sampel yang diuji, tidak terdeteksi mengandung boraks).
2. Kadar boraks yang terdeteksi secara kualitatif mengandung boraks antara 560 mg/kg hingga 17.640 mg/kg. Hal ini menunjukkan kadar yang telah melebihi ambang batas yang ditentukan EFSA sebanyak 4.000 mg/kg. Hal ini tentu saja cukup mengkhawatirkan, karena tingginya kadar boraks dalam makanan tersebut dapat merugikan kesehatan konsumen.
3. Pengolahan makanan dengan cara direbus sangat efektif menurunkan kadar boraks dalam makanan, sedangkan menggoreng makanan tidak menurunkan kadar boraks. Hal ini terjadi karena boraks sangat larut dalam air panas. Dengan demikian pengolahan bahan makanan dengan cara merebus terlebih dahulu sebelum dimasak dapat mengurangi kadar boraks, asalkan air rebusan tersebut tidak dikonsumsi lagi.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat dikemukakan beberapa saran berikut.

1. Untuk pemerintah

- a. Pemerintah hendaknya membatasi dan mengontrol secara ketat peredaran boraks di pasaran, sehingga tidak memungkinkan masyarakat awam dapat membeli boraks secara bebas.
- b. Melakukan control terhadap makanan yang beredar di pasaran secara periodik, sehingga masyarakat dapat mengkonsumsi makanan dengan aman tanpa khawatir terhadap adanya isue boraks yang sering dirilis media masa.

- c. Melakukan edukasi dan penerangan kepada masyarakat tentang bahaya boraks dalam bahan makanan yang sengaja ditambahkan sebagai zat aditif.

2. Untuk Konsumen

- a. Berhati-hati dalam memilih makanan untuk dikonsumsi. Bahan-bahan makanan yang sering diduga mengandung boraks sebaiknya dihindari atau dikurangi. Hal ini karena mengonsumsi makanan yang banyak mengandung boraks secara berkepanjangan dapat menimbulkan keracunan kronis.
- b. Bila ingin mengonsumsi makanan yang diduga mengandung boraks (bakso, mie, dan sejenisnya), sebaiknya bahan makanan tersebut direbus terlebih dahulu di dalam air panas selama 15-30 menit dan air rebusan tidak dikonsumsi lagi. Setelah direbus baru diolah menjadi makanan.

3. Untuk para produsen makanan

Hendaknya tidak menggunakan boraks sebagai zat aditif bagi makanan yang dihasilkannya. Karena penggunaan boraks dalam jumlah yang cukup tinggi dapat menyebabkan keracunan kronis bagi para konsumen lainnya.

4. Para Peneliti

Perlu terus dilakukan penelitian serupa dengan skala yang lebih luas. Hal ini perlu dilakukan agar masyarakat dapat terlindungi dari bahaya yang ditimbulkan oleh zat aditif boraks dalam makanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim.2012. Bahaya boraks dan formalin dalam makanan. <http://gasloy.blogspot.com/2012/04/bahaya-boraks-dan-formalin-pada-makanan.html>. [20 Mei 2013]
- Anonim. 2013. Makanan Berbahan Boraks Cs Beredar Di Pasar Tradisional Badan POM Canangkan Program Pasar Aman Di Jakarta. <http://jakartabagus.com/news.php?id=107899>. [17 Mei 2013]
- BfR. (2005) Health Assessment No. 005/2006, Addition of boric acid or borax to food supplements. http://www.bfr.bund.de/cm/349/addition_of_boric_acid_or_borax_to_food_supplements.pdf. [15 Mei 2014]
- Cahyadi, W. 2008. *Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan*. Bumi Aksara: Jakarta.
- DepKes. RI. 1988. *Peraturan Menteri Kesehatan RI No :722/Menkes/Per/IX/1988 Tentang Bahan Tambahan Pangan*. DepKes RI : Jakarta.
- EFSA (2013). Scientific Opinion on the re-evaluation of boric acid (E 284) and sodium tetraborate (borax) (E 285) as food additives. EFSA Journal 2013;11(10):3407.
- EPA.(Tanpa tahun). *Report of the Food Quality Protection Act (FQPA) Tolerance Reassessment Eligibility Decision (TRED) for Boric Acid/Sodium Borate Salts*. US: Environmental protection agency.
- Februhartanty dan Iswarawanti, D.N. (2004). Amankah makanan jajanan anak sekolah di Indonesia? <http://www.gizi.net/cgi-bin/berita/fullnews.cgi?newsid1097726693,98302>. [12 Mei 2013]
- Gasloy (2012). Bahaya Boraks dan Formalin pada makanan. <http://gasloy.blogspot.com/2012/04/bahaya-boraks-dan-formalin-pada-makanan.html>. [25 Mei 2013].
- Hikmawati, S. (1994). Studi Kandungan Boraks Pada Makanan Jajanan Bakso Yang Beredar Di Pasar Di Wilayah Kodia Semarang. Skripsi. Undip.
- Hikmawati, S. (2010). Studi Kandungan Boraks pada makanan yang beredar di kota Medan_tahun 2010. repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/33347/5/Chapter%20I.pdf. [12 Mei 2014].
- IPCS (International Programme on Chemical Safety), 1998. *Environmental Health Criteria for boron*. <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc204.htm>. [24 Nopember 2014].
- Last, W. (2012). The Borax Conspiracy. <http://w.w.w.nexusmagazine.com>. [11 September 2014].
- Marsito. 2012. Mengurangi kadar formalin dan boraks pada makanan. <http://bapelkescikarang.or.id>. [12 Mei 2013]

- Miller, D.N. (2014). SALT. [http:// www.growyouthful.com](http://www.growyouthful.com). [2 Juli 2014].
- Nurkholidah, Ilza, M., Zose, C. 2012. Analisis Kandungan Boraks Pada Jajanan Bakso Tusuk Di Sekolah Dasar Di Kecamatan Bangkinang Kabupaten Kampar. *J. Ilmu Lingkungan*, 6 (2): 134-145.
- Olive. 2008. Formalin dan Boraks; <http://oliveoile.wordpress.com/2008/01/07/formalin-boraks/>. [17 Mei 2013]
- Padang Media.com. 2013. Boraks masih menjadi momok pada Makanan. <http://www.padangmedia.com/.../79028-Boraks-Masih-Menjadi-Momok-pada-makanan.padangmedia.com>. [5 April 2014].
- Palupi. 2012. Identifikasi Boraks dalam Makanan. <http://palupikesling.blogspot.com/2012/02/identifikasi-boraks-dalam-makanan.html>. [18 Mei 2013]
- Panjaitan, L. 2010. Pemeriksaan Dan Penetapan Kadar Boraks Dalam Bakso Di Kota Madya Medan. *Skripsi*. USU.
- Setiawan, R. 2012. Ditemukan Boraks pada kerupuk beras. Liputan 6.com. <http://news.liputan6.com/read/423154/ditemukan-boraks-dalam-kerupuk-beras>. [2 April 2013].
- Triastuti, E., Fatimalati, & Runtuwene, M.R.J. 2013. Analisis Boraks pada Tahu yang Diproduksi di Kota Manado. *Pharmacon*, 2 (1): 69-74.
- U.S. Borax Inc. (2000). Material Safety Data Sheet. <http://www.anvilfire.com/21centbs/material/33850-usborax-borax.pdf>. [24 Nopember 2014).
- Winarno. F.G.. 1995. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Penerbit Gramedia Pustaka Utama.

Lampiran 1



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS TERBUKA**

Jalan Cabe Raya, Pondok Cabe - Pamulang, Tangerang Selatan 15418
Telepon: 021-7490941 (Hunting)
Faksimile: 021-7490147 (Bagian Umum), 021-7434200 (Sekretaris Rektor)
Laman: www.ut.ac.id

**SURAT TUGAS
MELAKSANAKAN PENELITIAN UNIVERSITAS TERBUKA**

Nomor: 18621/UN31.2/P6/2014

Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat menugaskan:

Nama : Maman Rumanta, Dr. M.Si.
Posisi : Ketua Penelitian
Anggota : 1. Krisna Iryani, Dra. M.Si.
2. Anna Ratnaningsih, Dra. M.Si.
Anggota Administrasi : -
Fakultas/UPBJJ/P. Studi : FKIP / UT Pusat / Pendidikan Biologi
Bidang Penelitian : Keilmuan

untuk melakukan penelitian dengan judul:

Analisis Kandungan Boraks pada Jajanan Pasar di Wilayah
Kecamatan Pamulang, Tangerang Selatan

Dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Sanggup Melaksanakan Penelitian Universitas Terbuka Tahun 2014 dengan judul diatas sampai selesai dengan biaya sebesar 30.000.000,- (Tiga puluh juta). Biaya akan diberikan bertahap:
 - * Tahap pertama sebesar 70%, diberikan setelah peneliti menandatangani surat tugas dan siap mengumpulkan data.
 - * Tahap kedua sebesar 30% diberikan setelah peneliti menyelesaikan penelitian, melakukan seminar, menyerahkan laporan akhir artikel jurnal layak terbit ke LPPM dalam bentuk hardcopy dan softcopy, Artikel layak terbit disertai surat keterangan dari editor jurnal yang dituju untuk jurnal luar UT
2. Sanggup melaksanakan penelitian sesuai dengan jadwal dan menyelesaikan penelitian tersebut tepat waktu. Penyerahan draft laporan penelitian dan artikel jurnal paling lambat 30 November 2014, sedangkan penyerahan laporan final dan artikel jurnal sebelum 15 Desember 2014;
3. Peneliti harus menjamin bahwa penelitiannya merupakan hasil pemikiran sendiri, bukan plagiat, dan belum pernah dibiayai melalui PNPB ataupun Rupiah Murni (RM);
4. Peneliti dapat berkonsultasi dengan penelaah/pembimbing selama penelitian berlangsung mengenai proses penelitian, laporan, dan artikel jurnal;
5. Apabila sampai dengan tanggal 15 Desember 2014, peneliti tidak dapat menyerahkan laporan final dan artikel jurnal, peneliti harus mengembalikan seluruh dana yang sudah diterima ke Kas Negara.

Pembert Tugas
Ketua Lembaga Penelitian dan
Pengabdian kepada Masyarakat



Ir. Kristanti Ambar Puspitasari, M.Ed, Ph.D
NIP. 196102121986032001

Tangerang Selatan, 02 JUN 2014
Pelaksana Tugas



Maman Rumanta, Dr. M.Si.
NIP. 196305091989031002

**Hasil Uji Kualitatif Boraks pada Jajanan Pasar di Kecamatan Pamulang
dengan Menggunakan Test Kit Boraks**

Tempat pengambilan sampel		Sampel		Hasil Tes borax	Keterangan
No	Lokasi (waktu)	No	Jenis		
1	Pasar Cimanggis	1.1	Baso Super	-	
		1.2	Baso 57	-	
		1.3	Bakso JM	+	Kuning agak kemerahan
		1.4	Otak-otak Bintang	+	Kuning agak kemerahan
		1.5	Otak-otak super	++	Kuning kemerahan
		1.6	Basreng	++	Kuning kemerahan
		1.7	Kwe Tiau Kalimantan	+	Kuning agak kemerahan
		1.8	Tahu putih	+	Kuning agak kemerahan
		1.9	Siomay	+	Kuning agak kemerahan
2	Carrefour Supermarket	2.1	Bakso udang/so good	-	
		2.2	Bakso ayam/so good	-	
		2.3	Bakso sapi Bernardi	-	
		2.4	Bakso sapi Kebon Jeruk	-	
		2.5	Bakso sapi farm	-	

Tempat pengambilan sampel		Sampel		Hasil Tes borax	Keterangan
No	Lokasi (waktu)	No	Jenis		
			house		
		2.6	Bakso sapi Vida	-	
		2.7	Bakso seafood Champ	-	
		2.8	Bakso sapi Carrefour	-	
3	Tip Top	3.1	Tahu putih	-	
		3.2	Cingcau	-	
4	Pasar Moderen Pondok Cabe	4.1	Siomay	-	
		4.2	Bakso sapi tanpa merk	-	
		4.3	Bakso sapi Salsa	+	Kuning agak kemerahan
		4.4	Tahu kuning	++	Kuning kemerahan
		4.5	Mie basah kuning	++++	Merah
		4.6	Lontong	++	Kuning kemerahan
5	SDN Kedaung 1 dan 2	5.1	Sosis	-	
		5.2	Bakso bumbu	-	
		5.3	Bakso putih	-	
		5.4	Tahu isi	+	Kuning agak kemerahan
		5.5	Mie basah kuning	+++	Merah
		5.6	Mie kriting	+	Kuning agak kemerahan

Tempat pengambilan sampel		Sampel		Hasil Tes borax	Keterangan
No	Lokasi (waktu)	No	Jenis		
		5.7	Lontong	+	Kuning agak kemerahan
6	SDN Dharma Karya UT	6.1	Mie kuning	+	Kuning agak kemerahan
		6.2	Bihun	++	Kuning kemerahan
		6.3	Lontong	-	
		6.4	Baso kecil	-	
		6.5	Baso besar		
7	SDN Pamulang Tengah	7.1	Mie kuning	-	
8	SDN Pondok Cabe Ilir III	8.1	Siomay	-	
		8.2	Baso tahu	-	
9	SDN Rempoa	9.1	Baso	-	
		9.2	Siomay baso tahu	+	Kuning agak kemerahan
		9.3	Tahu siomay	-	
		9.4	Baso besar mie ayam	-	
		9.5	Baso kecil mie ayam	++	Kuning kemerahan
		9.6	Tahu mie ayam	+	Kuning agak kemerahan
		9.7	Bihun mie ayam	-	
		9.8	Mie kuning mie ayam	+	Kuning agak kemerahan

Tempat pengambilan sampel		Sampel		Hasil Tes borax	Keterangan
No	Lokasi (waktu)	No	Jenis		
10	Pasar Serpong	10.1	Baso putih	+	Kuning agak kemerahan
		10.2	Baso Bangka	-	
		10.3	Tahu kuning	+	Kuning agak kemerahan
		10.4	Otak-otak	+	Kuning agak kemerahan
11	SDN Serpong	11.1	Baso	-	
		11.2	Mie kuning	+	Kuning agak kemerahan
12	Pasar Ciputat 1	12.1	Mie kuning	++	Kuning kemerahan
		12.2	Mie kuning	++	Kuning kemerahan
	Pasar Ciputat 2	15.1	Tahu putih	-	
		13.2	Kuetiauw	-	
14	Soto mie SDN Pondok Cabe Udik Gaplek	14.1	Mie putih	-	
		14.2	Mie kuning	-	
15	SD Gaplek	15.1	Siomay	++	Kuning kemerahan
		15.2	Tahu siomay	+	Kuning agak kemerahan
		15.3	Tahu goreng	+	Kuning agak kemerahan
		15.4	Arem-arem	+++	Merah
		15.5	Lontong	++	Kuning kemerahan

Tempat pengambilan sampel		Sampel		Hasil Tes borax	Keterangan
No	Lokasi (waktu)	No	Jenis		
16	SD Belakang UT	16.1	Mie ayam	+++	Merah
		16.2	Sosis	+++	Merah
17	Cabe Indah	17	Siomay	++	Kuning kemerahan
18	Pasar Moderen Pondok Cabe	18.1	Sosis Vigo	++	Kuning kemerahan
		18.2	Otak-otak	+++	Merah
		18.3	Lontong	+++	Merah

Lampiran 3

Hasil Analisis Boraks secara Kuantitatif



KEMENTERIAN PERTANIAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN

F.05

BALAI BESAR PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PASCAPANEN PERTANIAN
LABORATORIUM PENGUJIAN

Jalan Tentara Pelajar 12
Bogor 16114
Jalan Surotokuntho No. 56
Rawagabus Karawang 41313

Telp.0251-8321762, 0251-8346367
Fax. 0251-8346367
Telp.0267-401294
Fax. 0267-402357

LAPORAN PENGUJIAN LABORATORIUM

No. Administrasi / <i>Number</i>	:	112/LBBPSC/XI/P/14
Nama/Instansi Pengirim/ <i>Name</i>	:	Krisna Iryani/Maman Rumanta
No. Surat Permohonan <i>Number of letter</i>	:	-
Alamat Pengirim/ <i>Address</i>	:	FKIP-UT Jl Cabe Raya Pondok Cabe
Tanggal Pengiriman/ <i>Date of delivery</i>	:	18 November 2014
Jenis Produk/ <i>Type of product</i>	:	Makanan
Unit Kemasan/ <i>Packaging unit</i>	:	Plastik
Berat bersih/ <i>Netto</i>	:	-

No.	Nama Sampel <i>Sample name</i>	Jenis Analisis <i>Type of Analysis</i>	Metode <i>Method</i>	Hasil <i>Result</i>	Satuan <i>Unit</i>
1.	Otak-otak Bintang	Boraks	HPLC	0,056	%
2.	Basreng			0,170	
3.	Mie Kuning Pasar Modern			0,609	
4.	Mie Kuning Kedawung			1,764	

Bogor, 27 November 2014
Manajer Teknis Kimia,

Dr. Ir. Endang Yuli Purwani

Laporan ini dilarang diperbanyak tanpa persetujuan tertulis dari Laboratorium Pengujian BBPP Pascapanen Pertanian
Laporan ini hanya berlaku pada contoh yang diuji
Laporan ini merupakan hasil pengujian bukan penelitian
Sisa contoh akan kami simpan selama tiga bulan dari tanggal terbit laporan

Lampiran 4

Biodata Ketua/Anggota Tim Peneliti/Pelaksana

Ketua Peneliti

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Dr. Maman Rumanta, M.Si
2	Jenis Kelamin	Laki-laki
3	Jabatan Fungsional	Lektor Kepala
4	NIP/NIK/Identitas lainnya	196305091989031002
5	NIDN	0009056305
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Majalengka, 9 Mei 1963
7	E-mail	mamanr@ut.ac.id
9	Nomor Telepon/HP	081932831030
10	Alamat Kantor	Jl Cabe Raya Pondok Cabe Tangerang
11	Nomor Telepon/Faks	0217490941/Fax.0217434590
12	Lulusan yang Telah Dihasilkan	S1 Pendidikan Biologi Univ. Lambung Mangkurat S2 Pendidikan Lingkungan Hidup UNS Surakarta
	Mata Kuliah yg Diampu	1. Perkembangan Hewan 2. Pendidikan Lingkungan Hidup 3. Biokimia 4. PKP

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S2
Nama Perguruan Tinggi	IKIP Bandung	Institut Teknologi Bandung	Instutut Pertanian Bogor
Bidang Ilmu	Pendidikan Biologi	Biologi	Pengelolaan Sumberdaya Alam

			dan Lingkungan
Tahun Masuk-Lulus	1984-1988	1992-1994	2001-2005
Judul Skripsi/Tesis/Disertasi	Pengaruh Median OHP terhadap prestasi Belajar Siswa SMAN 1 Majalengka	Pengaruh asam metoksi- asetat terhadap organ reproduksi dan fertilitas mencit albino (<i>Mus musculus</i>) Swiss Webtser Jantan	Kandungan timbal pada makrozoobentos (Mollusca dan Crustacea) dan pengaruhnya terhadap kesehatan masyarakat konsumen di Perkampungan Nelayan Muara Angke
Nama Pembimbing/Promotor	Dr. Sri Redjeki, M.Pd Drs. Suroso, M.Pd	Prof. Dr. Sri Sudarwati, M.Sc Dr. Tien Wiati Surjono	Prof. Dr. Sri Saeni Dr. D. Djokosetijanto Dr.dr. Sri Budiarti

C. Penelitian atau karya ilmiah

- Maman Rumanta. (1994). Pengaruh asam metoksi-asetat terhadap organ reproduksi dan fertilitas mencit albino (*Mus musculus*) Swiss Webtser Jantan. *Thesis*. Institut Teknologi Bandung.
- Maman Rumanta, Tien W. Surjono, dan Sri Sudarwati (2002). Pengaruh asam metoksi-asetat terhadap organ reproduksi mencit albino (*Mus musculus*) Swiss Webtser Jantan. *Proceeding Institut Teknologi Bandung, Jurnal Ilmiah ITB*. Volume 33 nomor 2. Institut Teknologi Bandung.
- Maman Rumanta. 2002. Kandungan Logam Berat di Kali Mookervaart. Jakarta: Pemda DKI.
- Maman Rumanta, M Sri Saeni, Sri Budiarti, D. Djokosetiyanto. 2005. Kandungan Timbal (Pb) pada perairan dan hasil perikanan laut nelayan tradisional Muara Angke dari wilayah Teluk Jakarta. *Jurnal Geografi GEA*. Volume 5 nomor 9. Universitas Pendidikan Indonesia

- Maman Rumanta. (2005). Kandungan timbal pada makrozoobentos (Mollusca dan Crustacea) dan pengaruhnya terhadap kesehatan masyarakat konsumen di Perkampungan Nelayan Muara Angke. *Disertasi*. Institut Pertanian Bogor.
- Maman Rumanta. (2005). Kandungan timbal pada makrozoobentos (Mollusca dan Crustacea) dan pengaruhnya terhadap kesehatan masyarakat konsumen di Perkampungan Nelayan Muara Angke. *Jurnal Studi Indonesia*. Institut Pertanian Bogor.
- Maman Rumanta. (2005). Kandungan Timbal (Pb) di Muara Angke di Sekitar Teluk Jakarta. *Jurnal Sain dan Teknologi*. Volume 6 no 2. Universitas Terbuka.
- Maman Rumanta, Amril Latif, Ucu Rahayu, Gusti Nurdin, dan Anna Ratnaningsih. 2006. Identifikasi Sumber Pencemar dan Alternatif Bioremediasi menggunakan potensi Tanaman Mangrove di Teluk Jakarta. Laporan Penelitian Hibah Bersaing Tahun Pertama. Jakarta: Dikti.
- Maman Rumanta, Amril Latif, Ucu Rahayu, Gusti Nurdin, dan Anna Ratnaningsih. 2007. Identifikasi Sumber Pencemar dan Alternatif Bioremediasi menggunakan potensi Tanaman Mangrove di Teluk Jakarta. Laporan Penelitian Hibah Bersaing Tahun Kedua. Jakarta: Dikti.
- Maman Rumanta, Amril Latif, Gusti Nurdin, Ucu Rahayu, dan Anna Ratnaningsih. 2008. Konsentrasi Timbal (Pb) pada Perairan di sekitar Teluk Jakarta. *Jurnal Matematika Sain dan Teknologi*. Vol. 9 no 1. Universitas Terbuka.

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat

No.	Tahun	Kegiatan	<u>Pendanaan</u>	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1	2009	Pemberantasan Buta Aksara untuk 900 warga Belajar	Ditjen PLS	
2	2010	Pemberantasan Buta Aksara untuk 4200 Warga Belajar	Pemprov Kep. Babel	
3.	2011	Pemberantasan Buta Aksara untuk 1000 Warga Belajar	Pemprov Kep.Babel	
4	2011	Penanaman Pohon di Sekitar Pemprov Babel	Bangka Botanical	

			Garden	
5	2012	Pengambilan Masyarakat Bagi Guru di Kepulauan Seribu	FKIP UT	

E. Pemakalah Seminar Ilmiah (*Oral Presentation*)

No	Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	Seminar Nasional IGTKI-PGRI dan Himpaudi Kab. Belitung	Sertifikasi Guru, antara harapan dan kenyataan	17 September 2011/ Gedung Nasional Kab. Belitung, Babel.
2	Seminar Akademik dalam rangka Upacara Penyerahan Ijazah (UPI) UPBJJ UT Medan	“Pendidikan Karakter Berwawasan Lingkungan”	2 Maret 2012/ Griya Dome Convention Center
3	Seminar Akademik dalam Rangka Dies Natalis UT ke 28 dan UPI UPBJJ Malang.	Kontribusi Pengalaman Belajar Alumni Universitas Terbuka Program Kependidikan Dalam Rangka Meningkatkan Kemandirian Belajar Peserta Didik”.	10 September 2012/ Gedung Graha Cakrawala Universitas Negeri Malang,

F. Karya Ilmiah dalam bentuk Buku

No	Judul Buku	Tahun Terbit	Penerbit
1	Praktikum IPA I	1997	Universitas Terbuka
2	Praktikum IPA II	1997	Universitas Terbuka
3	Kurikulum dan Materi Biologi SLTP	1997	Universitas Terbuka
4	Kurikulum dan Materi Biologi SMU	1997	Universitas Terbuka
5	Anatomi dan Fisiologi Manusia	2009	Universitas Terbuka
6	Perkembangan Hewan	2007	Universitas Terbuka
7	Praktikum Biologi III	2007	Universitas Terbuka
8	Praktikum IPA di SD	2007	Universitas Terbuka
9	Praktikum Biologi II	2007	Universitas Terbuka
10	Fisiologi Hewan	2007	Universitas Terbuka
11	Pembelajaran IPA di SD	2007	Universitas Terbuka
12	Biokimia	2011	Universitas Terbuka
13	Pendidikan Kehidupan Keluarga	2007	Universitas Terbuka

14	Konsep Dasar IPA di SD	2007	Universitas Terbuka
15	Materi Kurikuler Biologi SMA	2008	Universitas Terbuka
16	Materi Kurikuler Biologi SMP	2008	Universitas Terbuka

G. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya

No	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah Diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respons Masyarakat
1.	Pecapaian ISO 9001-2000	2007-2008	UPBJJ UT Pangkalpinang	Sangat baik
2	Pemekaran Kecamatan	2011	Kota Pangkalpinang Babel	Sangat baik

H. Penghargaan

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1	Satya Lancana Karya Satya	Presiden	2007
2	Perolehan ISO UPBJJ Pangkalpinang	Rektor	2008
3	Terbaik II Bahan ajar Cetak	Rektor	2010

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan proposal penelitian.

Tangerang Selatan, Mei 2013

Pengusul,

Dr. Maman Rumanta, M.Si

Biodata Anggota Tim Peneliti/Pelaksana (1)

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Dra. Anna Ratnaningsih M.Si
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Jabatan Fungsional	Lektor
4	NIP/NIK/Identitas lainnya	195808091987032001
5	NIDN	0009085803
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Tasikmalaya, 9 Agustus 1958
7	E-mail	annar@ut.ac.id
9	Nomor Telepon/HP	081315213410
10	Alamat Kantor	Jl. Cabe Raya Pondok Cabe Tangerang
11	Nomor Telepon/Faks	0217490941/Fax.0217434590
12	Lulusan yang Telah Dihasilkan	
	Mata Kuliah yg Diampu	1 Ilmu Biologi 2 Biologi Terapan 3 Praktikum Biologi 4 Pembelajaran Biologi

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2
Nama Perguruan Tinggi	Biologi ITB	Institut Pertanian Bogor
Bidang Ilmu	Biologi	Ilmu Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga
Tahun Masuk-Lulus	1984	2000
Judul Skripsi/Tesis/Disertasi	Perkembangan Normal Itik Tegal (<i>Anas platyrhynchos</i>)	Pengaruh Kadmium terhadap Gangguan Patologik pada Hati dan Ginjal Tikus Percobaan
Nama Pembimbing/Promotor	Dr Lien A Sutasurya	Dr. Rimbawan Prof.Dr.Ir. Hidayat Syarief.M.S. Drh. Darmono.M.Sc.

C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta Rp)
1	2008	Dra. Anna Ratnaningsih. (2008) Evaluasi Bahan Ajar Biokimia (PEBI 4317)	UT	
2	2009	Dra. Anna Ratnaningsih M.Si; Dr. Sandra Sukmaning Aji; Drs. Kartono M.Si; Dra. Eko Yulianti M.Si (2009). Unggulan Strategis Nasional: Partisipasi Masyarakat sekolah dalam Menjaga Keamanan Makanan Jajanan Siswa Sekolah Dasar	Dikti	
3	2011	Dra. Anna Ratnaningsih M.Si; Dr. Amalia Sapriati; Drs. Leonard R Hutasoit (2011) Karakteristik Mahasiswa, Manfaat Tutorial Online dan Hasil Belajar Mahasiswa (Studi Kasus Mahasiswa Pendidikan Biologi Masa	UT	

		Registrasi 2011.1)		
4	2012	Dra. Anna Ratnaningsih M.Si; Dra. Krisna Iryani M.Si; Dra. Mestika Sekarwinahyu M.Pd;(2012) Profil Lulusan Program Studi S1 Pendidikan Biologi	UT	
5	2012	Dra. Krisna Iryani M.Si; Dra. Anna Ratnaningsih M.Si (2012) Pengaruh Cucian Beras terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai	UT	20

Tuliskan sumber pendanaan baik dari skema penelitian DIKTI maupun dari sumber lainnya

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Kegiatan	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1	2008	Peningkatan Profesionalisme Guru Matematika dan IPA melalui Strategi Pembelajaran dan media alat peraga	UT	
2	2009	Tim akreditasi program studi di lingkungan Universitas Terbuka	UT	
3	2009	School Based Profesional Development ” Pembuktian Konsep IPA melalui Praktikum. Dilaksanakan di Kecamatan Kemang, Kabupaten Bogor, Propinsi Jawa Barat, 15 Agustus 2009		
4	2010	Pengembangan Profesi Berbasis sekolah (School Based Professional Development) Pola 8 (delapan) Jam bertema” Peningkatan Profesionalitas guru dan Dosen melalui penelitian Tindakan Kelas yang diselenggarakan pada tanggal 7 Agustus 2010 di SMP Nurul Fikri Cimanggis Depok	UT	
5	2011	School Based Improvement Program(SBIP)” Pemanfaatan Kit Sains Untuk Mengkontruksi Pengetahuan Sains Siswa Sekolah Dasar” Dilaksanakan di SDN Pamulang Permai, Tangerang Selatan, Propinsi Banten	UT	

Tuliskan sumber pendanaan baik dari skema penelitian DIKTI maupun dari sumber lainnya

E. Publikasi Artikel Ilmiah Dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/ Nomor/Tahun
1	<u>“Maman umanta., Amril Latif, Ucu Rahayu, Anna Ratnaningsih, Drs. Gusti Nurdin, M.Pd. (2008)”, makalah/karya ilmiah/laporan penelitian: “Konsentrasi</u>	Jurnal Matematika, Sains, dan	9/1/2008

	Timbal (Pb) pada Perairan di Sekitar Teluk Jakarta”, dipublikasikan dalam JURNAL MATEMATIKA, SAINS, DAN TEKNOLOGI , Lembaga Penelitian Universitas Terbuka, Volume 9, Nomor 1, Maret 2008, halaman 31- 36	Teknologi	
--	--	-----------	--

F. Pemakalah Seminar Ilmiah (*Oral Presentation*) dalam 5 Tahun Terakhir

No	Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	Seminar hasil penelitian	Partisipasi Masyarakat sekolah dalam Menjaga Keamanan Makanan Jajanan Siswa Sekolah Dasar	2009/UT
2	Seminar hasil penelitian	Karakteristik Mahasiswa, Manfaat Tutorial Online dan Hasil Belajar Mahasiswa (Studi Kasus Mahasiswa Pendidikan Biologi Masa Registrasi 2011.1)	2011/UT
3	Seminar hasil penelitian	Pengaruh air cucian beras pada tanaman Cabe	2012/UT

G. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Thn	Jlh Hal	Penerbit
1	Genetika (Genetika Perilaku Manusia)	2008		UT
2	Biokimia (Modul 7/Protein)	2008		UT
3	Biokimia (Modul 8/Transformasi Informasi Genetika)	2009		UT
4	Ilmu Kesehatan dan Gizi/PEBI 4424 (Modul 3/ Menyusun Menu Gizi Seimbang)	2009		UT
5	Konsep Dasar IPA/ PDGK4103 (Modul 1, KB 3/Organisasi Kehidupan)	2012		UT
6	Konsep Dasar IPA/ PDGK4103 (Modul 2/Struktur Tubuh Makhluk Hidup)	2012		UT
7	Perkembangan Hewan/PEBI 4310 (Gastrulasi)	2008		UT
8	Fisiologi Hewan/PEBI 4417 (Sistem Gerak pada Burung)	2010		UT
9	Ilmu Kesehatan dan Gizi/PEBI 4424 (Penanganan Bahan Makanan Pasca Panen)	2011		UT
10	Kesehatan dan Gizi/PAUD 4205 (Masalah Gizi pada Anak Usia Dini)	2012		UT

H. Perolehan HKI dalam 5–10 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit

I. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah Diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respon Masyarakat

J. Penghargaan dalam 10 tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1	Satya Lencana Karya Satya 20 tahun	Indonesia	2007
2	Sertifikat Pendidik	Univ. Negeri Padang	2012

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan proposal penelitian.

Tangerang Selatan, Mei 2013

Pengusul,



Dra. Anna Ratnaningsih, M.Si

Identitas Diri Anggota Peneliti/Pelaksana (2)

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Dra. Krisna Iryani, M.Si
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Jabatan Fungsional	Lektor
4	NIP/NIK/Identitas lainnya	195711181987032001
5	NIDN	0018115703
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Bandung, 18 November 1957
7	E-mail	krisna@ut.ac.id
9	Nomor Telepon/HP	085814709949
10	Alamat Kantor	Jl Cabe Raya Pondok Cabe Tangerang
11	Nomor Telepon/Faks	0217490941/Fax.0217434590
12	Lulusan yang Telah Dihasilkan	
	Mata Kuliah yg Diampu	1. Perkembangan Hewan 2. Morfologi Tumbuhan 3. Biologi Sel 4. Strategi Pembeajaran Biologi

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S3
Nama Perguruan Tinggi	Institut Teknologi Bandung	Institut Teknologi Bandung	
Bidang Ilmu	Biologi	Biologi	
Tahun Masuk-Lulus	1978-1985	1997-2001	
Judul Skripsi/Tesis/Disertasi	Pengaruh hormon estrogen terhadap perkembangan oviduk ayam.	Inkriminasi vektor dan biologi <i>Anopheles barbirostris</i> .	
Nama Pembimbing/Promotor	Dr. Lien A Sutasurya	Prof. Dr. Soelaksono	

C. Penelitian atau karya ilmiah

- Krisna Iryani. (1984). Pengaruh hormon estrogen terhadap perkembangan oviduk ayam.. *Skripsi* . Institut Teknologi Bandung.
- Krisna Iryani (2001). Inkriminasi vektor dan biologi *Anopheles barbirostris*.. *Tesis* Institut Teknologi Bandung.

- Iryani, I, Ucu, R, Anna, R, Sukiniarti, (2007). Penerapan Bioteknologi dalam Bidang Pertanian, Kesehatan, dan Ilmu Forensik, (Suatu analisis terhadap Kajian Substansi Modul 5 Matakuliah Bioteknologi) Universitas Terbuka
- Sukiniarti, Krisna, I. (2008). Penerapan Matakuliah Biologi Sel UT dalam Meningkatkan Profesionalisme Guru Biologi pada Kurikulum SMP/SMA. Universitas Terbuka
- Hutasoit I.R.; Krisna I, (2009). Nilai Keanekaragaman Hayati dan Kerusakan Ekosistem Pesisir dan Laut. Universitas Terbuka
- Iryani, K., Leonard H.R. (2009). Kajian Substansi dan Relevansi Buku Materi Pokok Matakuliah Pembaharuan dalam Pembelajaran Biologi (PEBI4405). Universitas Terbuka.
- Krisna Iryani. (2010). Hubungan *Anopheles barbirostris* dengan malaeia. *Jurnal Matematika, Sains dan Teknologi*. Volume 11 nomor 2 .Universitas Terbuka
- Wahyuningsih, T, Nurhasanah, Krisna, I. (2010). Pemanfaatan Sumber Daya Energi Bagi Kehidupan (Kajian Substansi Modul 5 Matakuliah Konservasi Sumber Daya Alam dan Lingkungan PEBI4522). Universitas Terbuka
- Iryani K, Anna R. (2012). Pengaruh Air Cucian Beras pada Pertumbuhan Tanaman Cabat. Universitas Terbuka

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat

No.	Tahun	Kegiatan	<u>Pendanaan</u>	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1	2008	Peserta Lomba Memancing dalam rangka menyambut Dies UT ke-24	FKIP	
2	209	Melaksanakan kegiatan abdimas kepada guru Sekolah Dasar di Pamulang dengan tema "Peningkatan Kualitas Pembelajaran Guru SD melalui Penggunaan Media dan Alat Peraga Matematika dan Sains"	FKIP	
3.	2010	1. Melaksanakan kegiatan abdimas Program bantuan Sosial (Bansos) UT kepada masyarakat kel Pondok Cabe Udik dan Pondok cabe Ilir, 2. Melaksanakan kegiatan abdimas kepada guru AMP Negeri Nurul Fikri Cimanggis Depok dengan tema "Peningkatan Profesionalisme Guru dan Dosen melalui Penelitian Tindakan Kelas"	FUT KIP	
4	2011	Melaksanakan kegiatan abdimas kepada guru Sekolah Dasar Negeri Pamulang Permai dengan materi "Pemanfaatan Alat Peraga Matematika dan Kit Sains untuk Mengontruksi Pengetahuan Siswa SD terhadap Matematika dan Sains"	FKIP	

5	2012	Melaksanakan kegiatan abdimas kepada guru Sekolah Dasar di Pulau Pramuka Kab. Kepulauan Seribu.dengan tema ”Profesional Development Schoo”	FKIP	
---	------	--	------	--

E. Pemakalah Seminar Ilmiah (Oral Presentation)

No	Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	Seminar Akademik	Hubungan <i>Anopheles barbirostris</i> dengan malaria	FKIP – UT Pondok Cabe

F. Karya Ilmiah dalam bentuk Buku

No	Judul Buku	Tahun Terbit	Penerbit
1	Praktikum IPA	2007	Universitas Terbuka
2	Praktikum Biologi I	2007	Universitas Terbuka
3	Praktikum Biologi II	2007	Universitas Terbuka
4	Konsep Dasar IPA di SD	2007	Universitas Terbuka
5	Anatomi dan Fisiologi Manusia	2009	Universitas Terbuka

G. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya

No	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah Diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respons Masyarakat

H. Penghargaan

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1	Satya Lancana Karya Satya	Presiden	2007
2	Terbaik III Bahan Ajar Non Cetak	Rektor	2010
3	Terbaik II Bahan ajar Cetak	Rektor	2010
4	Terbaik II Bahan Ajar Non Cetak	Rektor	2011

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan proposal penelitian.

Tangerang Selatan, Mei 2013

Pengusul,

Dra. Krisna Iryani, M.Si.